

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-255256

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-255256 ]

出 願 人

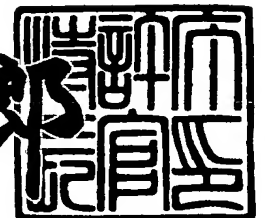
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 6月19日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048241

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092553

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03B 21/62  
G02B 3/00  
G03B 21/32  
H04N 9/31  
H04N 5/74

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 坂口 昌史

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 山下 秀人

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透過型スクリーン及びリア型プロジェクタ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光の射出面側表面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズ部と、該フレネルレンズ部の射出面側に配置され入射面側表面に多数のマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ部と、前記フレネルレンズ部と前記マイクロレンズ部との間に配置された光拡散部とを備えたことを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散部は、略表面で光拡散する光拡散部であることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散部のヘイズ値を 5 % ~ 9 0 % の範囲内の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散部の光沢度を 5 % ~ 4 0 % の範囲内の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散部の表面は略錐状の凹凸形状を有していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散部は一方の表面が粗面化された樹脂シートであることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記マイクロレンズの直径を  $10\ \mu\text{m}$  ~  $100\ \mu\text{m}$  の範囲内の値とすることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいて、前記マイクロレンズアレイは前記マイクロレンズを隙間なく縦横配列したものを 4 5 度回転させた構成を有していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項 9】 投写光学ユニットと、導光ミラーと、請求項 1 乃至 8 のいづ

れかに記載の透過型スクリーンと、を備えたことを特徴とするリア型プロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は透過型スクリーン及びリア型プロジェクタに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、リア型プロジェクタは、ホームシアター用モニター、大画面テレビなどに好適なディスプレイとして、需要が高まりつつある。

【0003】

図6は、リア型プロジェクタの光学系を示す図である。このリア型プロジェクタ12は、図6に示されるように、画像を投写する投写光学ユニット20と、この投写光学ユニット20により投写された投写画像を導光する導光ミラー30と、この導光ミラー30により導光された投写画像が投写される透過型スクリーン42とが筐体50内に配置された構成を有している。

【0004】

このようなリア型プロジェクタ12に用いられる透過型スクリーン42としては、特に広視野角特性が求められている。特開2000-131506号公報には、このような広視野角特性を有する透過型スクリーンが開示されている。図7は、この透過型スクリーンの断面構造を示す図である。この透過型スクリーン900は、図7に示されるように、射出面側表面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズ部910と、このフレネルレンズ部910の射出面側に配置され入射面側表面に多数のマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ部920と、前記マイクロレンズアレイ部の射出面側に配置された遮光部930と、この遮光部930の射出面側に配置された拡散シート940とを備えている。

【0005】

このため、この透過型スクリーン900においては、マイクロレンズによる光屈折作用により、上下方向ともに良好な視野角特性が得られるという利点がある

## 【0006】

しかしながら、上記した透過型スクリーン900においては回折光が発生しやすいという問題点があった。また、上記した透過型スクリーン900においてはモアレが発生しやすいという問題点もあった。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、回折光やモアレが発生しにくい透過型スクリーンを提供するとともに、そのように優れた透過型スクリーンを備えたリア型プロジェクタを提供することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意努力した結果、フレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部との間に光拡散部を配置することによって、透過型スクリーンの回折光やモアレの発生が効果的に抑制されることを見出し、本発明を完成するに至った。

## 【0009】

(1) 本発明の透過型スクリーンは、光の射出面側表面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズ部と、該フレネルレンズ部の射出面側に配置され入射側表面に多数のマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ部と、前記フレネルレンズ部と前記マイクロレンズ部との間に配置された光拡散部とを備えたことを特徴とする。

## 【0010】

本発明の透過型スクリーンによれば、フレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部との間に光拡散部が配置されているので、透過型スクリーンの回折光やモアレの発生を効果的に抑制することができる。

## 【0011】

本発明の発明者らは、上記した従来の透過型スクリーンにおいて回折光が発生するメカニズムを解析した結果、マイクロレンズアレイ部において、複数のマイ

クロレンズを一定の間隔で緻密に配列させたことで回折光を発生させていることが明らかになった。そこで、本発明のように、マイクロレンズアレイ部の入射面側に光拡散部を配置して、各マイクロレンズに入射される光（強度、角度、位相など）の規則性を低下させたところ、マイクロレンズアレイ部における回折光の発生を効果的に抑制することができた。

## 【 0 0 1 2 】

また、本発明の発明者らは、上記した従来の透過型スクリーンにおいてモアレが発生するメカニズムを解析した結果、フレネルレンズが一定の間隔で配列された規則的な構造を有するフレネルレンズ部と、同じくマイクロレンズが一定の間隔で配列された規則的な構造を有するマイクロレンズアレイ部とが、レンズ同士の間隔が異なるものの、互いに重なり合うことにより、規則的な干渉パターンを生み出し、この規則的な干渉パターンがモアレを発生させていることが明らかになった。そこで、本発明のように、フレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部との間に光拡散部を配置して、フレネルレンズを通過した光がいったん光拡散部で拡散された後にマイクロレンズアレイ部に入射されるようにして、規則的な干渉パターンの発生を抑制したところ、フレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部におけるモアレの発生を効果的に抑制することができた。

## 【 0 0 1 3 】

（２）上記（１）に記載の透過型スクリーンにおいて、前記光拡散部は、略表面で光拡散する光拡散部であることが好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

光拡散部内に光拡散剤を添加した光拡散部は当該光拡散部の厚みを薄くすると、薄くなるに従い光拡散機能が低下してしまうが、光拡散部の略表面で光拡散するような構成であれば、光拡散部を構成する基材の厚みを薄くしても光拡散機能は低下しないため、光拡散部を構成する基材の厚みを薄くすることができる。このため、フレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部との距離を短くすることができ、内部拡散によるゴーストの発生、コントラスト低下及び透過率の低下を最小限のものとすることができる。また、フレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部との距離を広げると距離に応じて解像度の劣化を引き起こしてしまうが、略

表面で光拡散する光拡散部を採用することにより、光拡散部を構成する基材の厚みを薄くすることでフレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部との距離を広げすぎないようにして解像度の劣化を防止することができる。

## 【0015】

(3) 上記(1)又は(2)に記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散部のヘイズ値を5%～90%の範囲内の値とすることが好ましい。

## 【0016】

前記光拡散部のヘイズ値を5%以上としたのは、各マイクロレンズに入射される光(強度、角度、位相など)の規則性を十分に低下させて、回折光やモアレの発生を十分許容できる範囲に抑制するためである。この観点からいえば、前記光拡散部のヘイズ値を20%以上とすることがより好ましく、50%以上とすることがさらに好ましい。一方、前記光拡散部のヘイズ値を90%以下としたのは、ヘイズ値が大きすぎることに よるにゴリやボケの発生を十分許容できる範囲に抑制するためである。この観点からいえば、前記光拡散部のヘイズ値を83%以下とすることがより好ましく、75%以下とすることがさらに好ましい。

## 【0017】

(4) 上記(1)乃至(3)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散部の光沢度を5%～40%の範囲内の値とすることが好ましい。

## 【0018】

前記光拡散部の光沢度を40%以下としたのは、それぞれのレンズが一定の間隔で規則的に配置されたフレネルレンズ部とマイクロレンズアレイ部を重ね合わせることで生じる規則的な干渉パターンの発生を十分に抑制して、回折光やモアレの発生を十分許容できる範囲に抑制するためである。この観点からいえば、前記光拡散部の光沢度を35%以下とすることがより好ましく、30%以下とすることがさらに好ましい。一方、前記光拡散部の光沢度を5%以上としたのは、本発明の透過型スクリーンにおいて光沢度が小さすぎることに よるざらつき感やボケの発生を十分許容できる範囲に抑制するためである。この観点からいえば、前記光拡散部の光沢度を10%以上とすることがより好ましく、20%以上とすることがさらに好ましい。



## 【 0 0 1 9 】

(5) 上記(1)乃至(4)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散部の表面は略錐状の凹凸形状を有していることが好ましい。

## 【 0 0 2 0 】

このように構成することにより、本発明の透過型スクリーンにおいて回折光やモアレの発生を十分許容できる範囲に抑制することができる。本発明の透過型スクリーンにおいては、この略錐状体の高低差を $5\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

## 【 0 0 2 1 】

(6) 上記(1)乃至(5)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記光拡散部は一方の表面が粗面化された樹脂シートであることが好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

このように構成することにより、回折光やモアレの発生が十分許容できる範囲に抑制された光拡散部とすることができる。この樹脂シートは、サンドブラスト法により粗面化された金型を使用して、キャスト法や押し出し成形法により樹脂シートへの転写を行うことにより、比較的簡単な方法で製造することができる。

## 【 0 0 2 3 】

(7) 上記(1)乃至(6)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記マイクロレンズの直径を $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の範囲内の値とすることが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

前記マイクロレンズの直径を $100\mu\text{m}$ 以下としたのは、この透過型スクリーンに投写される画素の大きさと比較して大きくなりすぎて解像度を低下させないようにするためである。この観点からいえば、前記マイクロレンズの直径を $80\mu\text{m}$ 以下とすることがより好ましく、 $60\mu\text{m}$ 以下とすることがさらに好ましい。一方、前記マイクロレンズの直径を $10\mu\text{m}$ 以上としたのは、製造を容易にするためである。この観点からいえば、前記マイクロレンズの直径を $30\mu\text{m}$ 以上とすることがより好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以上とすることがさらに好ましい。

## 【 0 0 2 5 】

(8) 上記(1)乃至(7)のいずれかに記載の透過型スクリーンにおいては、前記マイクロレンズアレイは前記マイクロレンズを隙間なく縦横配列したものを45度回転させた構成を有していることが好ましい。

【0026】

このように構成することにより、マイクロレンズが隙間なく縦横配列されているので、光の利用効率を低下させることがない。また、マイクロレンズを隙間なく縦横配列したものをさらに45度回転させているのは、マイクロレンズの縦横方向の間隔よりも斜め方向の間隔の方が各マイクロレンズの入射瞳を大きくとれるからである。このため、マイクロレンズアレイ部を45度回転させた後の縦横方向(透過型スクリーンの上下左右方向)においては、各マイクロレンズ周辺部分(斜め方向の場合には存在しない部分)の強い屈折作用を受けることにより十分な光拡散が行なわれるため、透過型スクリーンとして良好な視野角特性が得られる。

【0027】

(9) 本発明のリア型プロジェクタは、投写光学ユニットと、導光ミラーと、上記(1)乃至(8)のいずれかに記載の透過型スクリーンと、を備えたことを特徴とする。

【0028】

このため、本発明のリア型プロジェクタは、回折光やモアレが発生しにくく、かつ、視野角が水平、垂直、均等に広い透過型スクリーンを備えているので、回折光やモアレの発生が抑制された表示品質の良い優れたリア型プロジェクタとなる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて、本発明の実施の形態を説明する。

【0030】

(実施形態1)

図1は、実施形態1に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。また、図2は、実施形態1に係る透過型スクリーンの分解斜視図を示す図である。図1

及び図 2 に示されるように、この透過型スクリーン 1 0 0 は、射出面側表面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズ部 1 1 0 と、フレネルレンズ部 1 1 0 の射出面側に配置され入射面側表面に多数のマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ部 1 2 0 と、フレネルレンズ部 1 1 0 とマイクロレンズ部 1 2 0 との間に配置された光拡散部 1 3 0 とを備えている。

#### 【 0 0 3 1 】

このため、この透過型スクリーン 1 0 0 によれば、フレネルレンズ部 1 1 0 とマイクロレンズアレイ部 1 2 0 との間に光拡散部 1 3 0 が配置されているので、透過型スクリーン 1 0 0 の回折光やモアレの発生を効果的に抑制することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

すなわち、実施形態 1 のように、マイクロレンズアレイ部 1 2 0 の入射面側に光拡散部 1 3 0 を配置することにより、各マイクロレンズに入射される光（強度、角度、位相など）の規則性が低下し、マイクロレンズアレイ部 1 2 0 における回折光の発生が効果的に抑制される。

#### 【 0 0 3 3 】

また、実施形態 1 のように、フレネルレンズ部 1 1 0 とマイクロレンズアレイ部 1 2 0 との間に光拡散部 1 3 0 を配置することにより、フレネルレンズを通過した光はいったん光拡散部 1 3 0 で拡散された後にマイクロレンズアレイ部 1 2 0 に入射されるようになる結果、規則的な干渉パターンの発生が抑制され、フレネルレンズ部 1 1 0 とマイクロレンズアレイ部 1 2 0 におけるモアレの発生が効果的に抑制される。

#### 【 0 0 3 4 】

実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 においては、光拡散部 1 3 0 は一方の表面が粗面化された（略表面で光拡散する）いわゆる表面光拡散方式の樹脂シートである。このため、光拡散機能は樹脂シート表面で発揮されるため、樹脂シートを薄くしても光拡散機能は低下しない。このため、フレネルレンズ部 1 1 0 とマイクロレンズアレイ部 1 2 0 との間隔を短くすることができ、内部拡散によるゴーストの発生、コントラスト低下及び透過率の低下を最小限のものとするこ

とができる。樹脂シートは、サンドブラスト法により粗面化された金型を使用して、キャスト法や押し出し成形法により樹脂シートへの転写を行う方法により製造している。このため、回折光やモアレの発生が十分許容できる範囲に抑制された光拡散部を、比較的簡単な方法で製造することができる。

#### 【 0 0 3 5 】

実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 においては、光拡散部 1 3 0 として、ヘイズ値の値が 6 0 % のものを用いている。このため、にごりやボケの発生を十分許容できる範囲に抑制しつつ、回折光やモアレの発生を十分許容できる範囲に抑制することが可能となっている。

#### 【 0 0 3 6 】

実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 においては、光拡散部 1 3 0 として、光沢度の値が 2 0 % のものを用いている。このため、ざらつき感やボケの発生を十分許容できる範囲に抑制しつつ、回折光やモアレの発生を十分許容できる範囲に抑制することが可能となっている。

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 は、光拡散部 1 3 0 を構成する樹脂シートの表面の SEM 写真を示す図である。図 3 にも示されるように、光拡散部 1 3 0 を構成する樹脂シートの表面は略錘状体の凹凸形状を有している。また、この略錘状体の高低差は  $5 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$  の範囲の値としている。このため、実施形態 1 に係る透過型スクリーン 1 0 0 においては、回折光やモアレの発生を十分許容できる範囲に抑制することが可能となっている。

#### 【 0 0 3 8 】

図 4 は、マイクロレンズアレイ部 1 2 0 の表面の SEM 写真を示す図である。図 4 にも示されるように、マイクロレンズアレイ 1 3 0 は、隙間なく縦横配列されている。このため、光の利用効率を低下させることがない。また、マイクロレンズを隙間なく縦横配列したものをさらに 4 5 度回転させているのは、マイクロレンズの縦横方向の間隔よりも斜め方向の間隔の方が各マイクロレンズの入射瞳を大きくとれるからである。このため、マイクロレンズアレイ部を 4 5 度回転させた後の縦横方向（透過型スクリーンの上下左右方向）においては、各マイクロ

レンズ周辺部分（斜め方向の場合には存在しない部分）の強い屈折作用を受けることにより十分な光拡散が行なわれるため、透過型スクリーンとして良好な視野角特性が得られる。

## 【0039】

マイクロレンズアレイ部120におけるマイクロレンズの直径は $40\mu\text{m}$ としている。このため、解像度の低下による表示品質の劣化がない。なお、マイクロレンズアレイ部120においては、このマイクロレンズが隙間なく縦横配列されているので、マイクロレンズピッチは配列ピッチは縦横とも $30\mu\text{m}$ 以下となっている。

## 【0040】

## （実施形態2）

図5は、本発明の実施形態2に係るリア型プロジェクタである。図5に示されるように、実施形態2に係るリア型プロジェクタ10は、投写光学ユニット20と、導光ミラー30と、透過型スクリーン40と、が筐体50に配置された構成を有している。

## 【0041】

そして、このリア型プロジェクタ10は、その透過型スクリーン40として、回折光やモアレが発生しにくい実施形態1に係る透過型スクリーン100を採用している。このため、回折光やモアレの発生が抑制された表示品質の良い優れたリア型プロジェクタとなる。

## 【0042】

なお、実施形態1に係る透過型スクリーン100を例にとって、本発明の透過型スクリーンを説明したが、本発明の透過型スクリーンは、これに限られない。例えば、マイクロレンズアレイ部120の射出面側に、ブラックストライプや光拡散板や他のマイクロレンズをさらに採用した透過型スクリーンとすることもでき、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変形例が可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施形態1に係る透過型スクリーンの光学系を示す図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 に係る透過型スクリーンの分解斜視図を示す図である。

【図 3】

本発明の実施形態 1 に係る光拡散部を構成する樹脂シートの表面の S E M 写真を示す図である。

【図 4】

本発明の実施形態 1 に係るマイクロレンズアレイ部の表面の S E M 写真を示す図である。

【図 5】

本発明の実施形態 2 に係るリア型プロジェクタの光学系を示す図である。

【図 6】

従来のリア型プロジェクタの光学系を示す図である。

【図 7】

従来の透過型スクリーンの断面構造を示す図である。

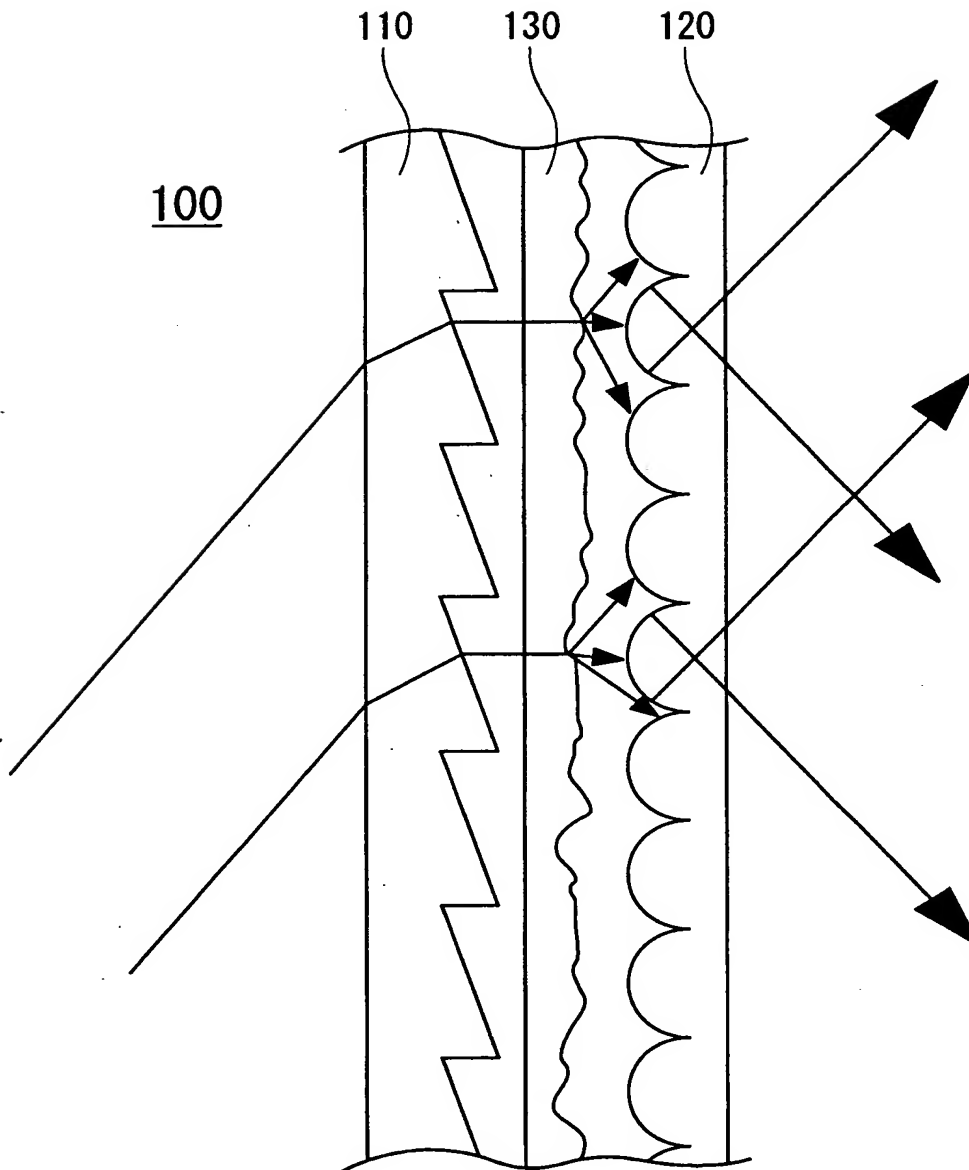
【符号の説明】

- 1 0, 1 2 . . . リア型プロジェクタ
- 2 0 . . . 画像投写ユニット
- 3 0 . . . 投写画像導光ミラー
- 4 0, 4 2 . . . 透過型スクリーン
- 5 0 . . . 筐体
- 1 0 0、9 0 0 . . . 透過型スクリーン
- 1 1 0, 9 1 0 . . . フレネルレンズ部
- 1 2 0, 9 2 0 . . . マイクロレンズアレイ部
- 1 3 0 . . . 光拡散部
- 9 3 0 . . . 遮光部
- 9 4 0 . . . 拡散シート

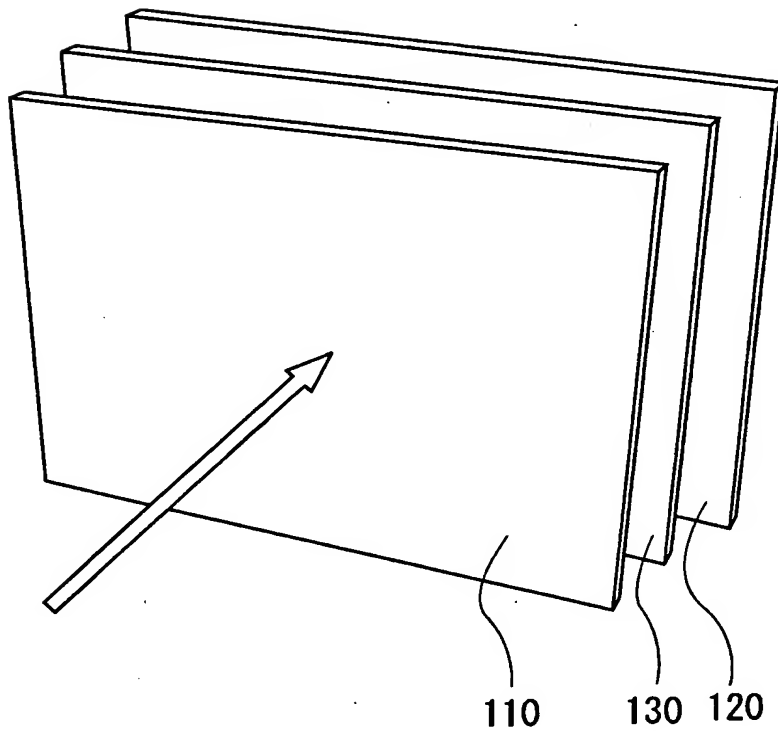
【書類名】

図面

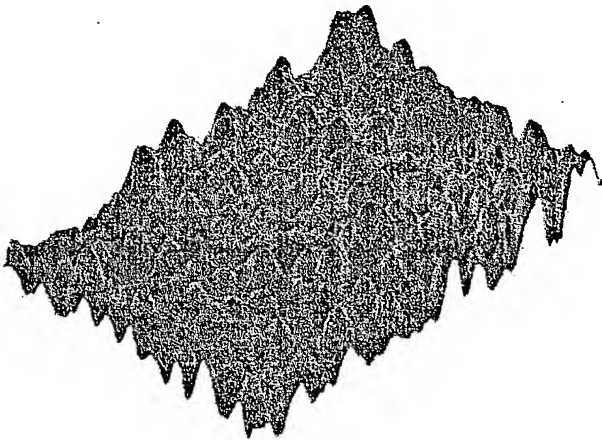
【図 1】



【図 2】

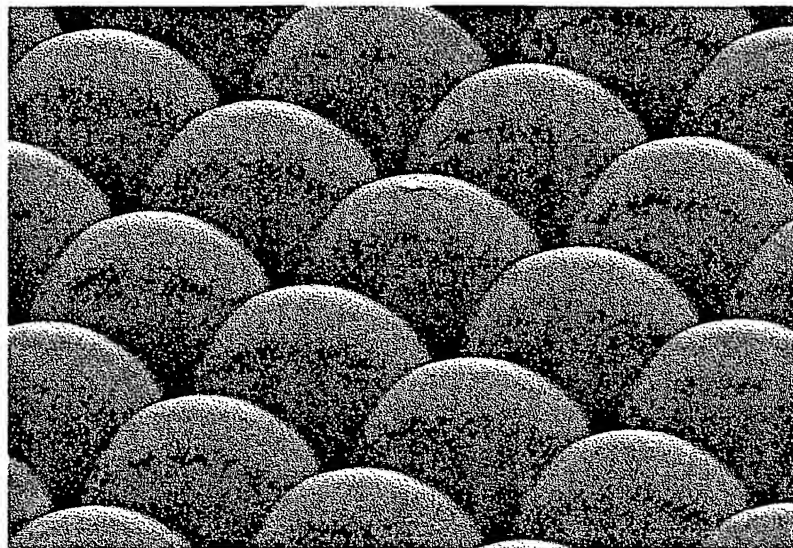


【図 3】

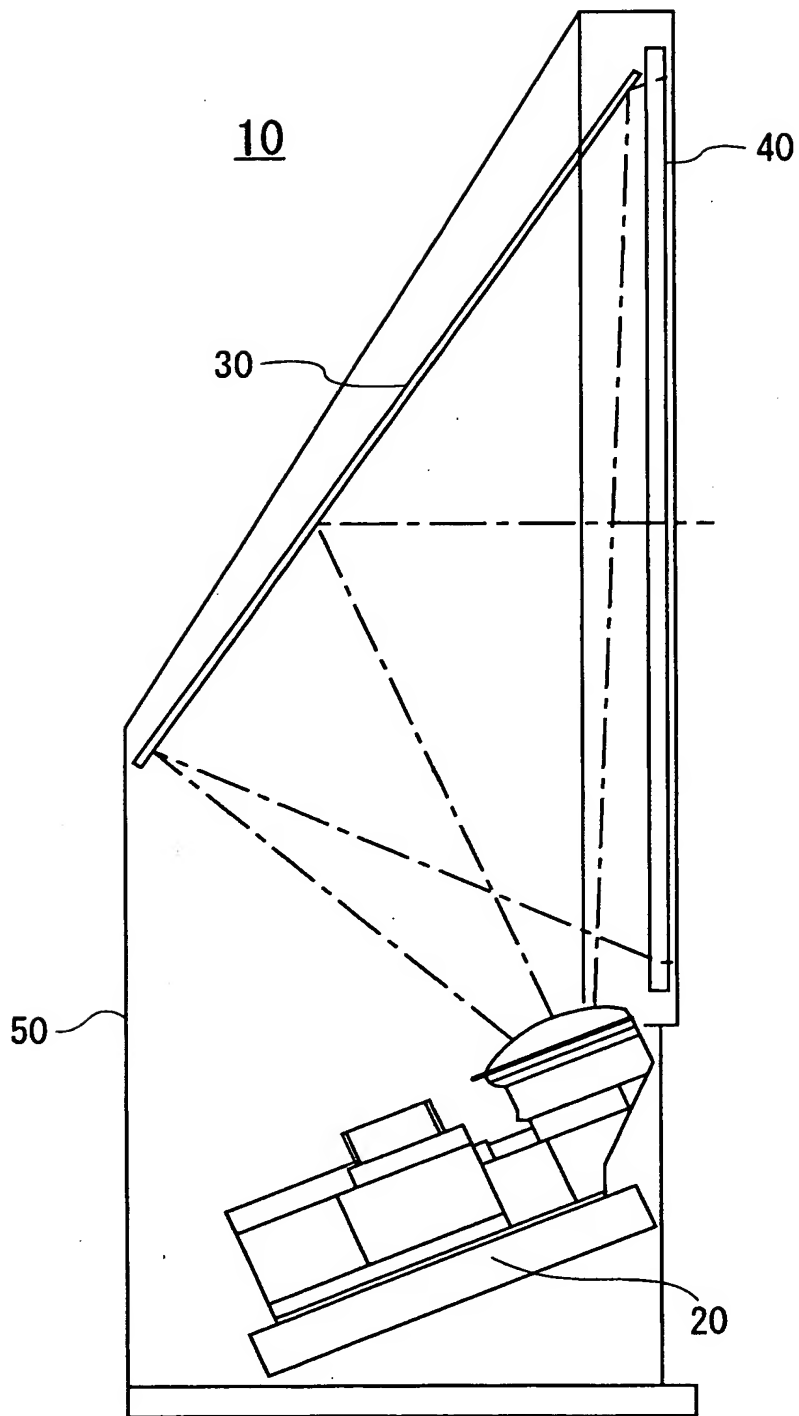




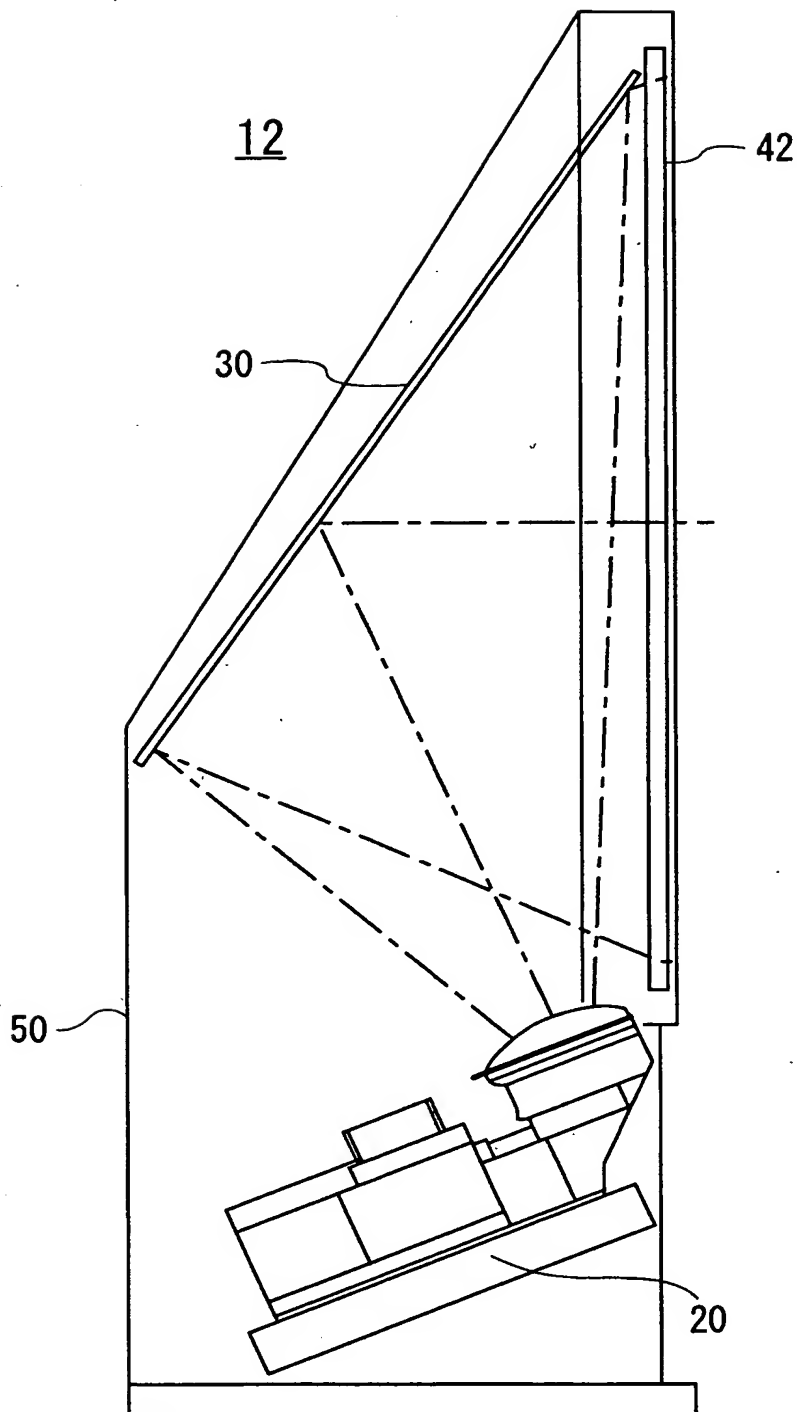
【図 4】



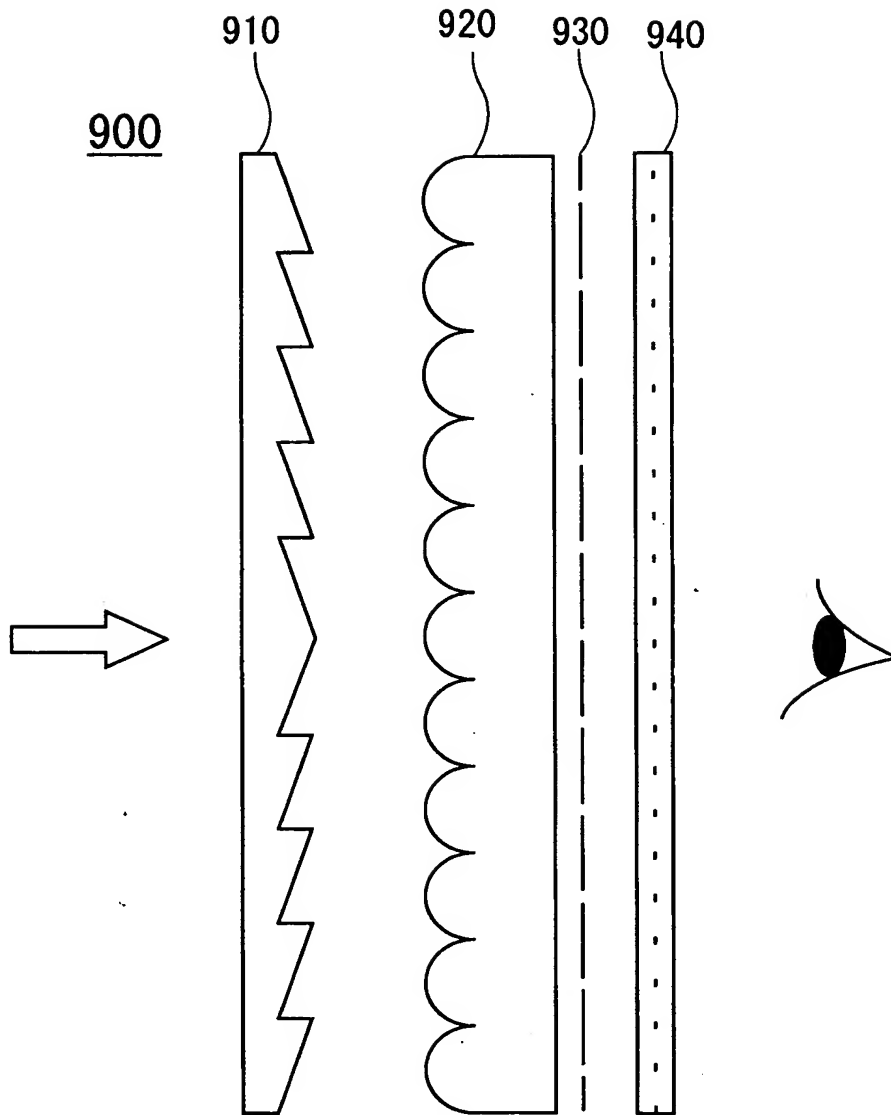
【図5】



【図 6】



【 図 7 】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回折光やモアレが発生しにくい透過型スクリーンを提供するとともに、そのように優れた透過型スクリーンを備えたリア型プロジェクタを提供する。

【解決手段】 射出面側表面にフレネルレンズが形成されたフレネルレンズ部と、このフレネルレンズ部の射出面側に配置され入射面側表面に多数のマイクロレンズが形成されたマイクロレンズアレイ部と、前記フレネルレンズ部と前記マイクロレンズ部との間に配置された光拡散部とを備えたことを特徴とする透過型スクリーン。また、そのような優れた透過型スクリーンを備えたことを特徴とするリア型プロジェクタ。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-255256
受付番号	50201300811
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成14年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月30日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社